

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

PCT

An:

KOCHER, Klaus-Peter et al.  
DAIMLERCHRYSLER AG  
Intellectual Property Management  
IPM - C106  
D-70546 Stuttgart  
ALLEMAGNE

IPM/C

BBH 06. April 2004

z. Erledigung	
Frist	
z. K.	z. K.
Ablage	

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG  
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNGSBERICHTS  
(Regel 71.1 PCT)

Absendedatum  
(Tag/Monat/Jahr)

05.04.2004

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts  
P800310/WO/1

## WICHTIGE MITTEILUNG

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP 03/05272

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)  
20.05.2003

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)  
05.07.2002

Anmelder  
DAIMLERCHRYSLER AG et al.

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.

### 4. ERINNERUNG

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Der Anmelder wird auf Artikel 33(5) hingewiesen, in welchem erklärt wird, daß die Kriterien für Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit, die im Artikel 33(2) bis (4) beschrieben werden, nur für die internationale vorläufige Prüfung Bedeutung haben, und daß "jeder Vertragsstaat (...) für die Entscheidung über die Patentfähigkeit der beanspruchten Erfindung in diesem Staat zusätzliche oder abweichende Merkmale aufstellen" kann (siehe auch Artikel 27(5)). Solche zusätzlichen Merkmale können z.B. Ausnahmen von der Patentierbarkeit, Erfordernisse für die Offenbarung der Erfindung sowie Klarheit und Stützung der Ansprüche betreffen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde



Europäisches Patentamt  
D-80298 München  
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d  
Fax: +49 89 2399 - 4465

Bevollmächtigter Bediensteter

Marchetto, L

Tel. +49 89 2399-2796



# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT (Artikel 36 und Regel 70 PCT)



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P800310/WO/1	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/05272	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 20.05.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 05.07.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H01M8/06		
Anmelder DAIMLERCHRYSLER AG et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 7 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
  
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 7 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Bescheids
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  18.11.2003	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  05.04.2004
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Wiedemann, E  Tel. +49 89 2399-7542  

**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

**Beschreibung, Seiten**

1, 2, 5-11 in der ursprünglich eingereichten Fassung  
3, 4, 4a eingegangen am 19.03.2004 mit Schreiben vom 17.03.2004

**Ansprüche, Nr.**

1-15 eingegangen am 19.03.2004 mit Schreiben vom 17.03.2004

**Zeichnungen, Blätter**

1/1 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/05272

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1. Feststellung                |   |
| Neuheit (N)                    | Ja: Ansprüche 1-15<br>Nein: Ansprüche   |
| Erfinderische Tätigkeit (IS)   | Ja: Ansprüche 1-15<br>Nein: Ansprüche   |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-15<br>Nein: Ansprüche: |

2. Unterlagen und Erklärungen:

**siehe Beiblatt**

### Zu Punkt V

**Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

#### **1. Dokumente**

- D1: WO 02 22234 A (DONALDSON CO INC) 21. März 2002 (2002-03-21)  
D2: WO 02 054521 A (EMITEC EMISSIONSTECHNIK ;POPPINGER MANFRED (DE); BRUECK ROLF (DE);) 11. Juli 2002 (2002-07-11)  
D3: WO 01 03212 A (EMITEC EMISSIONSTECHNIK ;KONIECZNY JOERG ROMAN (DE); POPPINGER MAN) 11. Januar 2001 (2001-01-11)  
D4: EP-A-0 476 610 (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND ;TOHO GAS KK (JP); OSAKA GAS CO LTD) 25. März 1992 (1992-03-25)  
D5: US-B1-6 316 134 (EICHE MICHAEL ET AL) 13. November 2001 (2001-11-13)  
D6: NADAL M ET AL: 'Development of a hybrid fuel cell/battery powered electric vehicle' INTERNATIONAL JOURNAL OF HYDROGEN ENERGY, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS B.V., BARKING, GB, Bd. 21, Nr. 6, Juni 1996 (1996-06), Seiten 497- 505, XP004174980 ISSN: 0360-3199  
D7: US-A-5 944 878 (LINDHE CURT) 31. August 1999 (1999-08-31)  
D8: DE 199 02 219 C (DAIMLER CHRYSLER AG) 8. Juni 2000 (2000-06-08)

#### **2. Änderungen**

Die mit dem Schreiben vom 17.03.2004 eingereichten Änderungen erfüllen die Erfordernisse des Artikels 34 (2) PCT. Die Änderungen betreffen die Kombination von Ansprüchen wie im Original eingereicht und das Hinzufügen von Ansprüchen mit der Basis auf Seite 9 der Beschreibung. Die Änderungen bezüglich der Beschreibung betreffen das Würdigen des einschlägigen Stands der Technik und ein Angleichen an die neuen Ansprüche.

#### **3. Neuheit**

Der Gegenstand der Ansprüche 1-15 wird als neu angesehen, Artikel 33 (1) (2) PCT und zwar aus den folgenden Gründen:

Dokument D1 offenbart ein Luftfiltersystem für Niedrig-Temperatur Katalyseprozesse, z.B.

Brennstoffzellen. Dabei werden die verschiedensten Teilchen und Gase/Dämpfe aus der Zuluft abgefiltert (Seite 1, Zeilen 13-24). Die Filter unterscheiden sich in dem offenbarten System in physikalische oder Partikelfilter und chemische Filter. Die Filter sind in einem Gehäuse in Reihe geschaltet (Seite 3, Zeile 12ff). Die Filter können als Blatt oder auch als Zylinder ausgeformt sein (Abb. 2, 3). Der physikalische oder Partikel-Filter kann in verschiedenen Feinheiten hintereinander geschaltet werden. Der chemische Filter ist nach Bedarf ausgeführt, als Beispiele werden saure oder basische Filter für die Neutralisierung genannt aber auch reine Adsorbentien oder oxidierende Filter (Seiten 8-12). Unterschreitet der Schadstoff in der Zuluft eine bestimmte Konzentration, wird der chemische Filter durch spontane Desorption regeneriert (Seite 11, Zeile 28).

Da im Stand der Technik keine Überwachung des Filtersystems und eine damit verbundene Auslösung der Regeneration offenbart wird, wird der Gegenstand des unabhängigen Verfahrensanspruch 1 und des unabhängigen Produktanspruches 5 sowie aller abhängigen Ansprüche als neu angesehen, Artikel 33 (1) (2) PCT.

#### **4. Erfinderische Tätigkeit**

Der Gegenstand der Ansprüche 1-15 basiert auf einer erfinderischen Tätigkeit, Artikel 33 (3) PCT.

4.1 Das der vorliegenden Anmeldung zugrunde liegende technische Problem ist die Aufbereitung von Gasen, spez. Umgebungsluft durch eine Filteranlage zur anschließenden Verwendung in einer Brennstoffzelle und eine kontrollierte Regeneration besagter Filteranlage.

4.2 Dieses Problem ist im Stand der Technik bekannt aber auf unterschiedliche Art und Weise gelöst; siehe Punkt 3, Dokument D1.

4.3 Dokument D6 offenbart eine Brennstoffzelle im KFZ Betrieb deren Zuluft ebenfalls gefiltert, verdichtet und überwacht wird. Als Meßgrößen dienen die Druckdifferenz und der Flußrate (Seite 501, 1. Absatz).

Dokument D3 offenbart die Verwendung von Grob- und Feinpartikelfiltern zur Reinigung von Prozeßgasen für Brennstoffzellen.

Dokument D4 offenbart die Kombination aus Filter und Kompressor zur Aufbereitung der

Prozeßgase für eine Brennstoffzelle.

Dokument D5 offenbart ebenfalls die Kombination aus Filter und Kompressor zur Aufbereitung des Oxidans für eine Brennstoffzelle.

Dokument D7 offenbart eine Filteranlage bestehend aus Partikelfiltern und chemischen Filtern zur Aufbereitung von Umgebungsluft für einen geschlossenen Raum. Die verwendeten Filter bedienen sich der vielfältigsten Techniken zur Filterung von Substanzen, z.B. Adsorption durch van der Waals Kräfte, Molekulare Siebe, polare oder saure oder basische Moleküle, etc.

Dokument D8 offenbart eine Brennstoffzelle deren Zuluft gefiltert wird.

4.4 Ausgehend vom nächsten Stand der Technik (D1) und den weiteren Offenbarungen (siehe Punkt 4.3) läßt sich der Gegenstand der Ansprüche 1 und 5 nicht aus dem vorliegenden Stand der Technik ableiten. Kein Dokument - allein oder in Kombination mit einem weiteren Dokument - legt eine sensorische Überprüfung der Filterwirkung nahe, die bei unterschreiten eines Sollwertes die Regeneration des Filters über eine Steuerung auslöst. Daher wird der Gegenstand der vorliegenden Anmeldung als erfinderisch angesehen.

## **5. Bestimmte veröffentlichte Unterlagen (Regel 70.10)**

Anmelde Nr.	Veröffentlichungsdatum	Anmeldedatum	Prioritätsdatum
Patent Nr.	(Tag/Monat/Jahr)	(Tag/Monat/Jahr)	(zu Recht beansprucht) (Tag/Monat/Jahr)
WO02054521	11.07.2002	21.12.2001	29.12.2000

Dokument D2 offenbart eine Brennstoffzelle im KFZ Betrieb und eine Verfahren diese zu betreiben. Aus der angesaugten Luft werden die verschiedensten Teilchen und Gase/Dämpfe herausgefiltert (Seite 2, Zeile 20ff). Die Filter sind in einem Gehäuse in Reihe geschaltet und können je nach Bedarf zu einem n-stufigen Multifunktionsfilter ausgebaut werden. Der Partikel-Filter kann in verschiedenen Feinheiten hintereinander geschaltet werden, der chemische Filter ist als Adsorptionsfilter ausgeführt. Die

Offenbarung von D2 wird in der europäischen Phase relevant für Neuheit.

**6. Industrielle Anwendbarkeit**

Der Gegenstand der vorliegenden Anmeldung ist industriell anwendbar im Bereich der Brennstoffzellentechnologie im KFZ-Bereich.



Amtliches Aktenzeichen: PCT/EP0305272

Austauschseite 3

störenden Bestandteile im Gas enthalten, so daß sich eine Reinigung erübrigt.

In der gattungsbildenden WO 02/22234 A2 ist ein Luftfiltersystem für Niedrig-Temperatur-Katalyseprozesse für Brennstoffzellen offenbart. Dabei werden die verschiedensten Teilchen und Gase/Dämpfe aus der Zuluft abgefiltert. Die Filter unterscheiden sich in physikalische oder Partikelfilter und chemische Filter. Die Filter sind in einen Gehäuse in Reihe geschaltet. Unterschreitet ein Schadstoff in der Zuluft eine bestimmte Konzentration, wird der chemische Filter spontan durch Desorption regeneriert.

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, ein Verfahren und eine Anordnung zur Beseitigung von verunreinigenden Substanzen aus den Gasen für den Betrieb einer Brennstoffzelle vor der Einspeisung der Gase in die Brennstoffzelle anzugeben.

Die Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das oder die Gase über ein Filtersystem geleitet werden, das sowohl zur Abscheidung von Partikeln als auch von sich schädigend auf den Betrieb der Brennstoffzellen auswirkenden gas- und dampfförmigen Bestandteilen ausgebildet ist, und daß das oder die Gase nach dem Verlassen des Filtersystems der Brennstoffzelle zugeleitet werden. Dabei werden das oder die Gase über ein regenerierfähiges Filtersystem geleitet, das auf Kriterien für das Nachlassen der Filterwirkung und die Durchführung der Regeneration überwacht wird, bei deren Erreichen eine Meldung erzeugt wird. Die Regenerierung wird durchgeführt, wenn die Brennstoffzelle stillsteht. Auf diese Weise läßt sich vermeiden, daß bei der Regeneration spontane Schadstoffausscheidungen die Brennstoffzelle schädigen.

## Austauschseite 4

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren werden nicht nur Partikel wie Staub und Ruß sondern auch weitere Bestandteile des jeweiligen Gases wie Schadgase, Aerosole, organische Stoffe, wie Algen, Sporen, Bakterien und Viren, aus dem oder den Gasen entfernt, die im folgenden auch Reaktionsgase bezeichnet werden, obwohl sie aus einem Gemisch von Gasen bestehen können, von denen nicht alle in der Brennstoffzelle zur Erzeugung elektrischer Leistung reagieren bzw. beitragen. Durch die Reinigung des Gases bzw. der Gase läßt sich eine Verlängerung der Betriebs- bzw. Lebensdauer der Brennstoffzelle erreichen.

Bei einer Anordnung der eingangs beschriebenen Art wird die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß an einer Stelle im Gasführungs kanal für die Zuleitung des zu reinigenden Gases zur Brennstoffzelle ein Filtersystem angeordnet ist, das sowohl Partikel als auch gas- oder dampfförmige Bestandteile, die sich schädigend auf den Betrieb der Brennstoffzelle auswirken, abscheidet. Dabei werden das oder die Gase über ein regenerierfähiges Filtersystem geleitet, das auf Kriterien für das Nachlassen der Filterwirkung, wobei die Durchführung der Regeneration überwachbar ist, bei deren Erreichen eine Meldung erzeugbar ist. Durch die Reinigung des jeweiligen Reaktionsgases mit dem Filtersystem wird verhindert, daß sich Verunreinigungen in den Zuleitungs kanälen, in Fördermitteln und in der Brennstoffzelle selbst ablagern, die die Funktion der Brennstoffzelle allmählich beeinträchtigen, oder daß Schadgase unerwünschte Reaktionen in der Brennstoffzelle bewirken.

Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform weist das Filtersystem ein erstes Filter für Partikel auf, dem ein zweites Filter mit einer Substanz zur Aufnahme und Bindung gas- oder dampfförmiger Schadstoffe nachgeschaltet ist. Als erstes

P800310/WO/1

## Ergänzungsseite 4a

Filter können Trockenfilter aus Kunststoff, Glasfaser, Papier mit hohem Entstaubungsgrad verwendet werden und z. B. eine labyrinthartige Struktur haben. Das zweite Filter enthält insbesondere poröse Stoffe zur Aufnahme und physikalischen oder chemischen Bindung von Gasen oder Dämpfen an der Oberfläche. Solche Stoffe sind z. B. Aktivkohle oder Kieselgur.

Bei einer anderen günstigen Ausführungsform besteht das Filtersystem aus einer Einheit, in der ein Trockenfilter für Partikel und eine Substanz zur Aufnahme und Bindung von Gasen oder Dämpfen an ihrer Oberfläche gemeinsam angeordnet sind. Das Filtersystem kombiniert daher die Funktionen Partikelab-

Amtliches Aktenzeichen: PCT/EP0305272

Austauschseite 12

1. Verfahren zum Reinigen der einer Brennstoffzelle für den Betrieb zuzuführenden Gase von Bestandteilen, die für den Betrieb der Brennstoffzelle ungünstig sind, wobei das oder die Gase über ein Filtersystem geleitet werden, das sowohl zur Abscheidung von Partikeln als auch von sich schädigend auf den Betrieb der Brennstoffzelle auswirkenden gas- oder dampfförmigen Bestandteilen ausgebildet ist, und wobei das oder die Gase nach dem Verlassen des Filtersystems der Brennstoffzelle zugeführt werden, wobei das oder die Gase über ein regenerierfähiges Filtersystem geleitet werden, dadurch gekennzeichnet, dass das Filtersystem (5, 12) auf Kriterien für das Nachlassen der Filterwirkung und die Notwendigkeit der Regenerierung überwacht wird, bei deren Erreichen eine Meldung erzeugt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Druckdifferenz des Filtersystems (12) überwacht wird, deren Meßwerte in eine Auswerteinheit (19) übertragen und mit einem vorgebbaren Grenzwert verglichen werden, bei dessen Erreichen eine Meldung erzeugt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Betätigungselement (16) eine Steuerung (17) zur Ingangsetzung und Durchführung der Regenerierung veranlasst.
4. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, dass die Regenerierung des Filtersystems (5, 12) während eines Stillstands der Brennstoffzelle (2) durchgeführt wird.

## Austauschseite 13

5. Anordnung zum Reinigen der einer Brennstoffzelle für den Betrieb zuzuführenden Gase von Bestandteilen, die für den Betrieb der Brennstoffzelle ungünstig sind, wobei an einer Stelle im Gasführungskanal (11) für die Zuleitung des jeweiligen Gases zur Brennstoffzelle (2) ein Filtersystem (5, 12) angeordnet ist, das sowohl Partikel als auch gas- oder dampfförmige Bestandteile, die sich schädigend auf den Betrieb der Brennstoffzelle auswirken, abscheidet, wobei das Filtersystem (5, 12) regenerierbar ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Filtersystem (5, 12) auf Kriterien für das Nachlassen der Filterwirkung und die Notwendigkeit der Regenerierung überwachbar ist, bei deren Erreichen eine Meldung erzeugbar ist.
6. Anordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine Einrichtung (18) zur Messung der Druckdifferenz des Filtersystems (12) vorgesehen ist, deren Messwerte in eine Auswerteinheit (19) übertragen und mit einem vorgebbaren Grenzwert verglichen werden, bei dessen Erreichen eine Meldung erzeugt wird.
7. Anordnung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass in Strömungsrichtung des Gases hinter dem Filtersystem (5, 12) wenigstens ein Gassensor für ein Schadgas angeordnet ist, dessen Messwerte in eine Auswerteinheit übertragen und mit einem vorgebbaren Grenzwert verglichen werden, bei dessen Erreichen eine Meldung erzeugt wird.
8. Anordnung nach zumindest einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Regenerierung von einem Betätigungselement (16) auslösbar ist.

## Austauschseite 14

9. Anordnung nach zumindest einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine durch das Betätigungselement (16) zur Ingangsetzung und Durchführung der Regenerierung anstoßbare Steuerung (17) vorgesehen ist, die den Ablauf der Regenerierung bestimmt.
10. Anordnung nach zumindest einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Filtersystem (5, 12) im Gasführungs kanal (11) vor dem Gaseinlass eines Verdichters (4) angeordnet ist.
11. Anordnung nach zumindest einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Filtersystem (5, 12) aus in Reihe geschalteten Sektionen zusammengesetzt ist, deren Filterfunktion auf die Art der zu filternden Bestandteile im Gas abgestimmt ist.
12. Anordnung nach zumindest einem der Ansprüche 5 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass ein der Brennstoffzelle (2) zugeführtes Gas Luft ist, dessen Sauerstoffanteil in der Brennstoffzelle (2) mit einem Brenngas reagiert.
13. Anordnung nach zumindest einem der Ansprüche 5 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Filtersystem (5) ein erstes Filter (6) für Partikel aufweist, dem ein zweites Filter (7) mit einer Substanz zur Aufnahme und Bindung von gas- oder dampfförmigen Schadstoffen nachgeschaltet ist.

## Ergänzungsseite 14a

14. Anordnung nach zumindest einem der Ansprüche 5 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Filtersystem (12) aus einer Einheit besteht, in der ein Trockenfilter für Partikel und eine Substanz zur Aufnahme und Bindung von gas- oder dampfförmigen Schadstoffen gemeinsam angeordnet sind.
15. Anordnung nach zumindest einem der Ansprüche 5 bis 14, gekennzeichnet durch die Anbringung in einer mobilen Einrichtung.

P800310/WO/1

- 2 -

Official application number: PCT/EP0305272

5

10

15

20

25

30

disruptive constituents in the gas, and consequently there is no need for any purification.

WO 02/22234 A2, which forms the generic document, has disclosed an air filter system for low-temperature catalysis processes for fuel cells. In this system, a very wide range of particles and gases/vapors are filtered out of the incoming air. The filters can be divided into physical or particulate filters and chemical filters. The filters are connected in series



in a housing. If the concentration of a pollutant in the incoming air drops below a certain concentration, the chemical filter is spontaneously regenerated through desorption.

5

The invention is based on the problem of providing a method and an arrangement for eliminating contaminating substances from the gases for operation of a fuel cell before the gases are fed into the fuel cell.

10

In a method of the type described in the introduction, the object is achieved, according to the invention, by the fact that the gas(es) are passed across a filter system which is designed both to separate off  
15 particulates and to remove constituents in gas and vapor form which have a damaging effect on operation of the fuel cells, and that the gas(es) are fed to the fuel cell on leaving the filter system. In this case, the gas(es) are passed across a filter system which can  
20 be regenerated and is monitored on the basis of criteria indicating a drop in the filter action and that the regeneration should be carried out, with a message being generated when these criteria are reached. The regeneration is carried out when the fuel  
25 cell is inoperative. This makes it possible to avoid damage to the fuel cell in the event of spontaneous releases of pollutants during regeneration.

The method according to the invention removes not only  
30 particulates, such as dust and carbon particles, but also further constituents of the gas, such as polluting gases, aerosols, organic substances, such as algae, spores, bacteria and viruses, from the gas or gases, which are also referred to below as reaction gases,  
35 although they may comprise a mixture of gases, not all of which react in the fuel cell or contribute to the generation of electric power. The purification of the gas or gases makes it possible to lengthen the

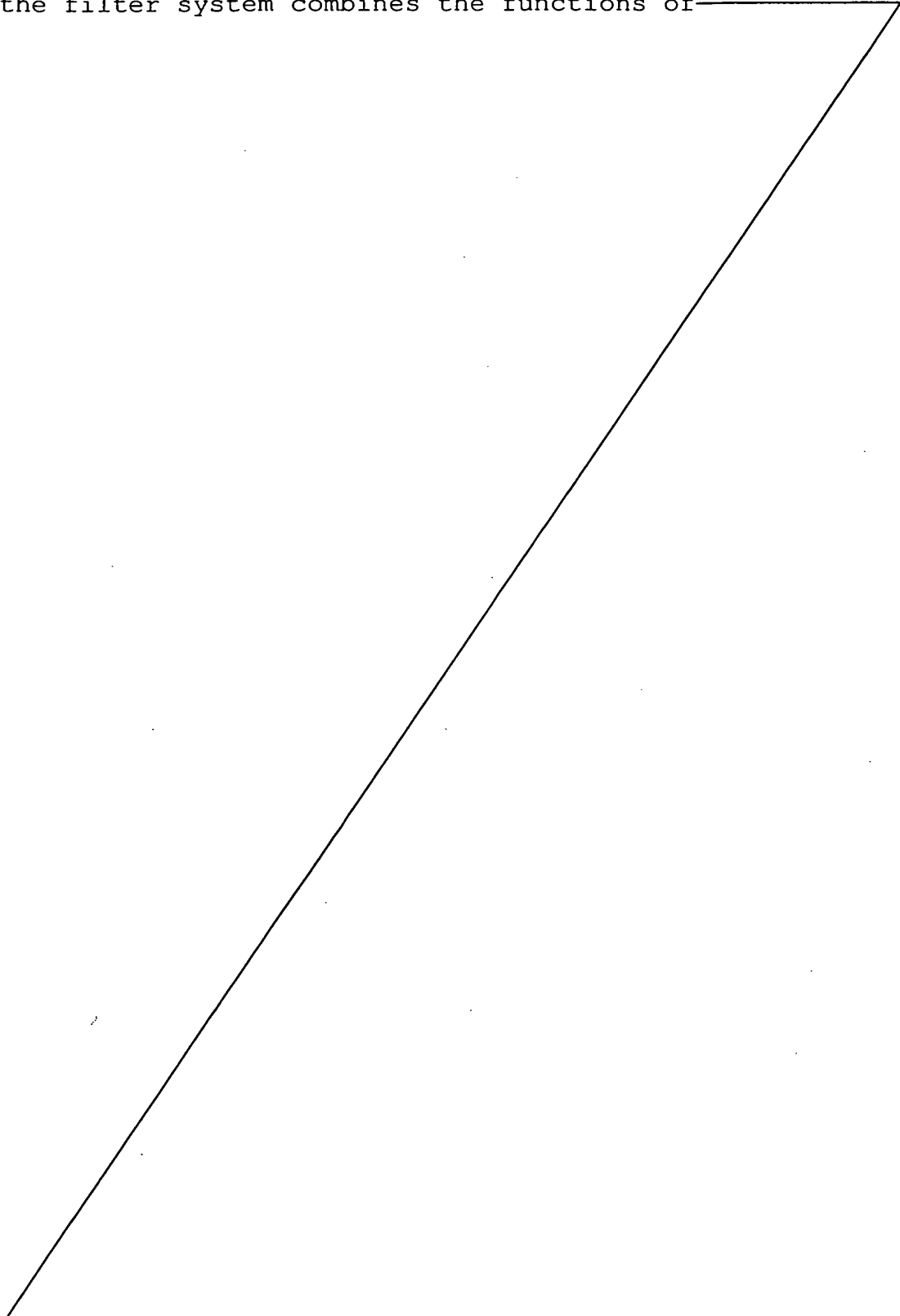
operating time or service life of the fuel cell.

In an arrangement of the type described in the introduction, the object is achieved, according to the invention, by virtue of the fact that a filter system is arranged at a location in the gas-carrying passage for feeding the gas to be purified to the fuel cell, which filter system separates out both particulates and constituents in gas or vapor form which have a damaging effect on operation of the fuel cell. In this case, the gas(es) are passed across a filter system which can be regenerated and can be monitored on the basis of criteria indicating a drop in the filter action and the execution of the regeneration; a message can be generated when these criteria are reached. The purification of the respective reaction gas using the filter system prevents impurities from being deposited in the feed passages, in delivery means and in the fuel cell itself, thereby gradually causing the function of the fuel cell to deteriorate, or prevents polluting gases from causing undesirable reactions in the fuel cell.

In an expedient embodiment, the filter system has a first filter for particulates, downstream of which there is a second filter with a substance for taking up and binding pollutants in gas or vapor form. Dry filters made from plastic, glass fiber, paper with a high level of dedusting can be used as the first filter and may, for example, have a labyrinth-like structure. The second filter includes in particular porous substances for taking up and physically or chemically binding gases or vapors at the surface. Examples of substances of this type include activated carbon or kieselguhr.

In another expedient embodiment, the filter system comprises a unit in which a dry filter for particulates

and a substance for taking up and binding gases or vapors at its surface are arranged together. Therefore, the filter system combines the functions of



P800310/WO/1

- 11 -

**Official application number: PCT/EP0305272**

1. A method for purifying the gases that are to be fed to a fuel cell for operation by removing  
5 constituents which are unfavorable to operation of the fuel cell, in which method the gas(es) are passed across a filter system which is designed both to separate off particulates and to remove constituents in gas or vapor form which have a damaging effect on  
10 operation of the fuel cell, and in which method the gas(es) are fed to the fuel cell on leaving the filter system, the gas(es) being passed across a filter system which can be regenerated, characterized in that the filter system (5, 12) is monitored on the basis of  
15 criteria indicating a drop in the filter action and the need for regeneration, with a message being generated when these criteria reached.

2. The method as claimed in claim 1, characterized in  
20 that a pressure difference in the filter system (12) is monitored, and the measured values from this monitoring are transmitted to an evaluation unit (19) and compared with a predeterminable limit value, with a message being generated when the latter is reached.

25 3. The method as claimed in claim 1 or 2, characterized in that an actuating element (16) causes a control unit (17) to initiate and carry out the regeneration.

30 4. The method as claimed in at least one of claims 1-3, characterized in that the regeneration of the filter system (5, 12) is carried out while the fuel cell (2) is inoperative.

35 5. An arrangement for purifying the gases that are to be fed to a fuel cell for operation by removing constituents which are unfavorable to operation of the

fuel cell, in which arrangement a filter system (5, 12) is arranged at a location in the gas-carrying passage (11) for feeding the respective gas to the fuel cell (2), which filter system separates out both  
5 particulates and constituents in gas or vapor form which have a damaging effect on operation of the fuel cell, the filter system (5, 12) being designed such that it can be regenerated, characterized in that the filter system (5, 12) can be monitored on the basis of  
10 criteria indicating a drop in the filter action and the need for regeneration, with a message being generated when these criteria are reached.

6. The arrangement as claimed in claim 5,  
15 characterized in that there is a device (18) for measuring the pressure difference of the filter system (12), the measured values from which are transmitted to an evaluation unit (19) and compared with a predeterminable limit value, with a message being  
20 generated when the latter is reached.

7. The arrangement as claimed in claim 5 or 6, characterized in that at least one gas sensor for a  
25 polluting gas is arranged downstream of the filter system (5, 12), as seen in the direction of flow of the gas, the measured values from which gas sensor are transmitted to an evaluation unit and compared with a predeterminable limit value, with a message being  
30 generated when the latter is reached.

8. The arrangement as claimed in at least one of claims 5 to 7, characterized in that the regeneration can be triggered by an actuating element (16).

35 9. The arrangement as claimed in at least one of claims 5 to 8, characterized in that there is a control unit (17) which can be acted on by the actuating element (16) in order to initiate and carry out the

regeneration and which determines the sequence of regeneration.

10. The arrangement as claimed in at least one of  
5 claims 5 to 9, characterized in that the filter system  
(5, 12) is arranged in the gas-carrying passage (11)  
upstream of the gas inlet of a compressor (4).

11. The arrangement as claimed in at least one of  
10 claims 5 to 10, characterized in that the filter system  
(5, 12) is composed of sections which are connected in  
series and the filter function of which is matched to  
the type of constituents which are to be filtered in  
the gas.

15 12. The arrangement as claimed in at least one of  
claims 5 to 11, characterized in that a gas fed to the  
fuel cell (2) is air, the oxygen content of which  
reacts with a fuel gas in the fuel cell (2).

20 13. The arrangement as claimed in at least one of  
claims 5 to 12, characterized in that the filter system  
(5) has a first filter (6) for particulates, downstream  
of which there is a second filter (7) with a substance  
25 for taking up and binding pollutants in gas or vapor  
form.

14. The arrangement as claimed in at least one of  
claims 5 to 12, characterized in that the filter system  
30 (12) comprises a unit in which a dry filter for  
particulates and a substance for taking up and binding  
pollutants in gas or vapor form are arranged together.

15. The arrangement as claimed in at least one of  
35 claims 5 to 14, characterized in that it is arranged in  
a mobile device.